

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-263214

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.⁸
B 6 0 T 13/12

識別記号

F I
B 6 0 T 13/12

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-290502

(22) 出願日 平成10年(1998)10月13日

(31) 優先権主張番号 特願平10-4932

(32) 優先日 平10(1998)1月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000181239

自動車機器株式会社

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 岡弘之

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自
動車機器株式会社松山工場内

(72) 発明者 井上英文

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自
動車機器株式会社松山工場内

(74) 代理人 弁理士 青木 健二 (外7名)

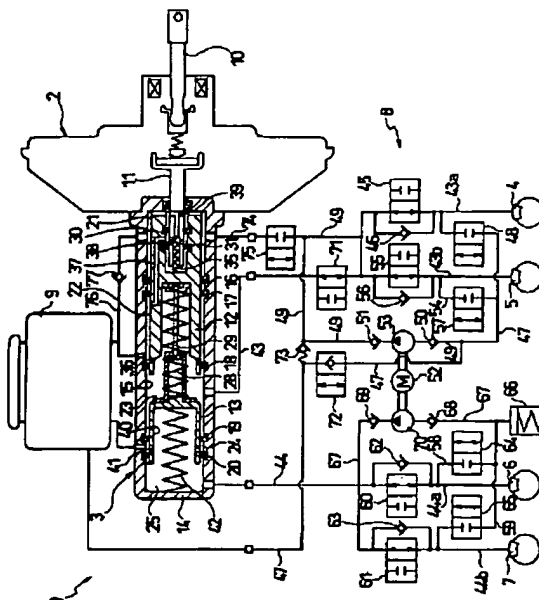
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ倍力システム

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造でマスタシリンダ圧を増圧必要時に増圧して大きなブレーキ力を得る。

【解決手段】ブレーキアシストの必要を判断すると、ポンプ53が運転されるとともに、電磁弁72が連通位置に切り換えられ、かつ電磁開閉弁75が開かれる。すると、ポンプ53は、リザーバ9のブレーキ液を、電磁弁72を介して吸い込んで、電磁開閉弁75を介して増圧室21に送給する。このとき、出力軸11が既に前進して径方向孔38が第7カップシール31より前方に位置しているので、増圧室21および反力室33がともにリザーバ9から遮断されて密封状態となっている。これにより、増圧室21および反力室33にポンプ吐出圧が供給され、これらの室内の圧力が上昇する。この上昇した圧力がプライマリピストン12に作用するので、マスタシリンダ圧が増圧され、通常ブレーキ時より大きくなる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキ操作を行うブレーキ操作部材と、ブレーキ液を貯えるリザーバと、前記ブレーキ操作部材の操作によって入力軸が前進してマスタシリンダピストンが作動することによりマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダ圧が供給されてブレーキ力を発生するブレーキシリンダとを少なくとも備えたブレーキ倍力システムにおいて、更に、前記マスタシリンダピストンの後端に面するように設けられた増圧室と、前記マスタシリンダピストンと前記入力軸との間に設けられ、前記増圧室に常時連通する反力室と、液圧を発生し、その液圧を前記増圧室に供給する液圧源と、更に、非作動時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバに連通させるとともに、前記入力軸の前進時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバから遮断させる連通・遮断制御手段とを備えていることを特徴とするブレーキ倍力システム。

【請求項2】 前記増圧室と前記液圧源との間に、前記増圧室と前記液圧源との連通・遮断を制御する電磁制御弁を設けたことを特徴とする請求項1記載のブレーキ倍力システム。

【請求項3】 ブレーキ操作を行うブレーキ操作部材と、ブレーキ液を貯えるリザーバと、前記ブレーキ操作部材の操作によって入力軸が前進してマスタシリンダピストンが作動することによりマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダ圧が供給されてブレーキ力を発生するブレーキシリンダとを少なくとも備えたブレーキ倍力システムにおいて、更に、前記マスタシリンダピストンの後端に面するように設けられた増圧室と、前記マスタシリンダピストンと前記入力軸との間に設けられ、前記増圧室に常時連通する反力室と、液圧を発生する液圧源と、非作動時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバに連通させるとともに前記液圧源から遮断し、前記入力軸の前進時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバから遮断させるとともに前記液圧源に連通させる連通・遮断制御手段とを備えていることを特徴とするブレーキ倍力システム。

【請求項4】 前記連通・遮断制御手段は、スプール弁から構成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1記載のブレーキ倍力システム。

【請求項5】 前記ブレーキ操作部材からの入力を倍力して出力する倍力装置が設けられており、この倍力装置の出力軸を介して前記マスタシリンダの前記入力軸を作動させるか、または前記倍力装置の出力軸が前記マスタシリンダの前記入力軸を構成していることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1記載のブレーキ倍力システム。

【請求項6】 前記倍力装置は、負圧、液圧、圧縮空気圧、および電磁力のいずれかであることを特徴とする請

求項5記載のブレーキ倍力システム。

【請求項7】 前記増圧室または前記連通・遮断制御手段と前記液圧源との間の液圧供給通路に設けられた電磁制御弁と、前記ブレーキ操作部材の操作力や操作部材の操作上昇速度等のブレーキ操作状況に応じて、ブレーキ操作が通常ブレーキ操作かまたはブレーキアシストを必要とするブレーキ操作かを判断して、通常ブレーキ操作と判断したときは前記電磁制御弁を遮断位置に設定し、またブレーキアシストを必要とするブレーキ操作と判断したときは前記電磁制御弁を連通位置に設定する電子制御装置を備えていることを特徴とする請求項1および3ないし6のいずれか1記載のブレーキ倍力システム。

【請求項8】 前記増圧室または前記連通・遮断制御手段と前記液圧源との間の液圧供給通路に設けられた電磁制御弁と、前記倍力装置の圧力源の圧力に応じて、前記圧力が所定値以上のときは前記電磁制御弁を遮断位置に設定し、前記圧力が所定値未満のときは前記電磁制御弁を連通位置に設定する電子制御装置を備えていることを特徴とする請求項5または6記載のブレーキ倍力システム。

【請求項9】 前記液圧源はポンプであり、前記電子制御装置は、通常ブレーキ操作と判断したときは前記ポンプを作動しなく、またブレーキアシストを必要とするブレーキ操作と判断したときは前記ポンプを作動して、前記ポンプのポンプ吐出圧を前記増圧室に供給することを特徴とする請求項7または8記載のブレーキ倍力システム。

【請求項10】 前記ポンプは、アンチスキッド制御用のポンプ、トラクションコントロール用のポンプ、およびアンチスキッド制御兼トラクションコントロール用のポンプのいずれかであることを特徴とする請求項9記載のブレーキ倍力システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マスタシリンダ圧を直接増圧することにより大きなブレーキ力を得ることのできるブレーキ倍力システムの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車のブレーキ倍力システムは、負圧や液圧等の流体圧により入力を所定の大きさに倍力させて出力する倍力装置を備えており、この倍力装置の大きな出力でマスタシリンダ（以下、MCYとも表記する）を作動させてMCY圧を発生することにより、小さなペダル踏力で大きなブレーキ力を得ようとするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、自動車の、負圧倍力装置を備えたブレーキ負圧倍力システムにおいては、従来エンジンにおいて発生する負圧を利用してい

る。しかし、近年、エンジンの低燃費化が求められており、この低燃費化に伴い、エンジンによって発生する負圧が低下し、その結果、負圧倍力装置の出力が低下するようになった。この出力低下に対応するために、負圧倍力装置を大型化すればよいが、大型化したのでは、負圧倍力装置を狭いエンジンルーム内に設置することがきわめて難しくなってしまう。

【0004】一方、液圧倍力装置を備えたブレーキ液圧倍力システムにおいては、ポンプやアクチュエータ等の部品が必要となるため、システムのコストが高くなるという問題がある。

【0005】また、このようなブレーキ倍力システムにおいては、急ブレーキ時は、通常ブレーキ時よりはなるべく早く大きなブレーキ力を発生させることができるようにすることが望ましい。

【0006】しかも、急ブレーキ時に大きなブレーキ力を発生させる必要があるが、初心者等の自動車の運転に慣れていないドライバのなかには、ブレーキペダルを大きく踏み込むことができなく、大きなブレーキ力を発生させることができない場合があり、このような場合には、運転に慣れていないドライバであっても、確実に大きなブレーキ力を発生させるために補助できるようにすることが望ましい。

【0007】しかしながら、従来のブレーキ倍力システムでは、実質的にブレーキ作動が行われるサーボ制御でのサーボ比が一定であるため、急ブレーキ時に通常ブレーキ時より早く大きなブレーキ力を発生させることはできないばかりでなく、運転に慣れていない人に対して、確実に大きなブレーキ力を発生させるように補助することはできなく、前述のような要望に確実に応えることが難しい。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、簡単な構造でマスタシリンダ圧を増圧必要時に増圧して大きなブレーキ力を得ることのできるブレーキ倍力システムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、請求項1の発明のブレーキ倍力システムは、ブレーキ操作を行うブレーキ操作部材と、ブレーキ液を貯えるリザーバと、前記ブレーキ操作部材の操作によって入力軸が前進してマスタシリンダピストンが作動することによりマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダ圧が供給されてブレーキ力を発生するブレーキシリンダとを少なくとも備えたブレーキ倍力システムにおいて、更に、前記マスタシリンダピストンの後端に面するように設けられた増圧室と、前記マスタシリンダピストンと前記入力軸との間に設けられ、前記増圧室に常時連通する反力室と、液圧を発生し、その液圧を前記増圧室に供給する液圧源と、更に、非作動時に

前記増圧室および前記反力室を前記リザーバに連通させるとともに、前記入力軸の前進時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバから遮断させる連通・遮断制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0010】また、請求項2の発明は、前記増圧室と前記液圧源との間に、前記増圧室と前記液圧源との連通・遮断を制御する電磁制御弁を設けたことを特徴としている。更に、請求項3の発明は、ブレーキ操作を行うブレーキ操作部材と、ブレーキ液を貯えるリザーバと、前記ブレーキ操作部材の操作によって入力軸が前進してマスタシリンダピストンが作動することによりマスタシリンダ圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダ圧が供給されてブレーキ力を発生するブレーキシリンダとを少なくとも備えたブレーキ倍力システムにおいて、更に、前記マスタシリンダピストンの後端に面するように設けられた増圧室と、前記マスタシリンダピストンと前記入力軸との間に設けられ、前記増圧室に常時連通する反力室と、液圧を発生する液圧源と、非作動時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバに連通させるとともに前記液圧源から遮断し、前記入力軸の前進時に前記増圧室および前記反力室を前記リザーバから遮断させるとともに前記液圧源に連通させる連通・遮断制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0011】更に、請求項4の発明は、前記連通・遮断制御手段が、スプール弁から構成されていることを特徴としている。更に、請求項5の発明は、前記ブレーキ操作部材からの入力を倍力して出力する倍力装置が設けられており、この倍力装置の出力軸を介して前記マスタシリンダの前記入力軸を作動させるか、または前記倍力装置の出力軸が前記マスタシリンダの前記入力軸を構成していることを特徴としている。

【0012】更に、請求項6の発明は、前記倍力装置が、負圧、液圧、圧縮空気圧、および電磁力のいずれかであることを特徴としている。更に、請求項7の発明は、前記増圧室または前記連通・遮断制御手段と前記液圧源との間の液圧供給通路に設けられた電磁制御弁と、前記ブレーキ操作部材の操作力や操作部材の操作上昇速度等のブレーキ操作状況に応じて、ブレーキ操作が通常ブレーキ操作かまたはブレーキアシストを必要とするブレーキ操作かを判断して、通常ブレーキ操作と判断したときは前記電磁制御弁を遮断位置に設定し、またブレーキアシストを必要とするブレーキ操作と判断したときは前記電磁制御弁を連通位置に設定する電子制御装置を備えていることを特徴としている。

【0013】更に、請求項8の発明は、前記増圧室または前記連通・遮断制御手段と前記液圧源との間の液圧供給通路に設けられた電磁制御弁と、前記倍力装置の圧力源の圧力に応じて、前記圧力が所定値以上のときは前記電磁制御弁を遮断位置に設定し、前記圧力が所定値未満のときは前記電磁制御弁を連通位置に設定する電子制御

装置を備えていることを特徴としている。

【0014】更に、請求項9の発明は、前記液圧源はポンプであり、前記電子制御装置は、通常ブレーキ操作と判断したときは前記ポンプを作動しなく、またブレーキアシストを必要とするブレーキ操作と判断したときは前記ポンプを作動して、前記ポンプのポンプ吐出圧を前記増圧室に供給することを特徴としている。

【0015】更に、請求項10の発明は、前記ポンプが、アンチスキッド制御用のポンプ、トラクションコントロール用のポンプ、およびアンチスキッド制御兼トラクションコントロール用のポンプのいずれかであることを特徴としている。

【0016】

【作用】このような構成をした請求項1の発明のブレーキ倍力システムにおいては、オープンセンタ型のシステムが構成される。ブレーキ非操作時は、連通・遮断制御手段により増圧室が液圧源およびリザーバのいずれにも連通している。通常ブレーキ操作時は、入力軸が前進するので、連通・遮断制御手段により増圧室がリザーバから遮断される。この通常ブレーキ時には、液圧源の液圧を増圧室に供給しないようにすることにより、マスタシリンダのマスタシリンダ圧は増圧されなく、通常のブレーキ圧でブレーキが作動される。また、ブレーキアシスト等の増圧が必要なブレーキ操作時も、連通・遮断制御手段により増圧室がリザーバから遮断される。この増圧必要時は、液圧源の液圧を増圧室に供給することにより、マスタシリンダのマスタシリンダ圧は増圧され、通常のブレーキ圧より大きなブレーキ圧でブレーキが作動される。これにより、急ブレーキ等の迅速に大きなブレーキ力を必要とする場合に、確実にブレーキ力増大が行われるようになる。

【0017】また、請求項2の発明においては、請求項1の発明において液圧源の液圧の増圧室への給排が電磁制御弁で制御されるようになる。したがって、増圧必要時には、液圧源の液圧が増圧室に迅速にかつ確実に供給されるようになる。

【0018】更に、請求項3の発明のブレーキ倍力システムにおいては、クローズドセンタ型のシステムが構成される。ブレーキ非操作時は、連通・遮断制御手段により増圧室が液圧源から遮断されているとともにリザーバに連通されている。通常ブレーキ操作時は、入力軸が前進するので、連通・遮断制御手段により増圧室がリザーバから遮断されるとともに、液圧源に連通される。この通常ブレーキ時には、液圧源の液圧を増圧室に供給しないようにすることにより、マスタシリンダのマスタシリンダ圧は増圧されなく、通常のブレーキ圧でブレーキが作動される。また、ブレーキアシスト等の増圧が必要なブレーキ操作時も、同様に増圧室がリザーバから遮断されるとともに、液圧源に連通される。この増圧必要時は、液圧源の液圧を増圧室に供給することにより、マ

タシリンダのマスタシリンダ圧は増圧され、通常のブレーキ圧より大きなブレーキ圧でブレーキが作動される。これにより、急ブレーキ等の迅速に大きなブレーキ力を必要とする場合に、確実にブレーキ力増大が行われるようになる。

【0019】更に、請求項5および6の発明においては、倍力装置でブレーキ操作部材からの入力を倍力するようになるので、増圧の必要時には、マスタシリンダ圧が増圧室の液圧によるだけではなく倍力装置の出力によっても増圧されるようになる。

【0020】また、請求項7の発明においては、急ブレーキ等のブレーキアシストが必要なときには、電子制御装置が電磁制御弁を作動制御するようにしているので、ブレーキアシストが確実にかつ迅速に行われ、入力がそれほど大きくなってもより大きなブレーキ力を迅速に得られるようになる。

【0021】また、請求項8の発明においては、倍力装置の圧力源の失陥時に、例えば適当な検知手段でこの失陥を検知して電子制御装置に送給するようにすれば、電子制御装置がブレーキアシスト制御を行うことにより、倍力装置の圧力源の失陥時にもマスタシリンダ圧を増圧させて大きなブレーキ力が確保されるようになる。

【0022】更に、請求項10の発明においては、ABSポンプやTRCポンプ等の既設のポンプを用いているので、ブレーキアシストのための特別な専用のポンプを設ける必要がなく、より構造が簡単になり、しかもコストが低減する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るブレーキ倍力システムの実施の形態の第1例を示す図、図2はこの第1例のブレーキ倍力システムにおけるマスタシリンダを部分的に拡大して示す部分拡大断面図である。

【0024】図1に示すようにこの第1例のブレーキ倍力システム1は、負圧によりブレーキペダルの踏力を倍力して出力する負圧倍力装置2と、この負圧倍力装置2の出力により作動されてMCY圧を発生するタンデム型のMCY3と、このMCY3のMCY圧が供給されることによりブレーキ力を発生する、2系統に分けられて配設されたホイールシリンダ（以下、WCYとも表記する）4,5,6,7（なお、この例ではWCY4,5が駆動輪に対して設けられ、またWCY6,7が非駆動輪に対して設けられている）と、制動車輪のロック傾向時に、このロック傾向を解消するようにWCY4,5,6,7のWCY圧を調整するアンチスキッド制御（以下、ABS制御とも表記する）を行うとともに駆動輪の空転傾向時に、この空転傾向を解消するように駆動輪のWCY4,5に圧液を送って駆動輪にブレーキを自動的にかけるトラクションコントロール（以下、TRC制御とも表記する）を行う、2系統のアンチスキッド制御／トラクショ

ンコントロール装置（以下、ABS/TRCとも表記する）8と、ブレーキ液を貯えるリザーバ9とから構成されている。

【0025】負圧倍力装置2は従来周知の一般的なものであり、したがってその詳細な説明は省略するが、ブレーキペダル（不図示）の踏込により入力軸10を前進させて、図示しない制御弁を切り換え、ダイヤフラムピストン（不図示）で区画された変圧室に大気を供給して、ダイヤフラムピストンの反対側の負圧が供給されている定圧室との間に差圧を発生することによりダイヤフラムピストンを作動し、このダイヤフラムピストンでペダル踏力を倍力して出力軸11から出力するようになっている。

【0026】MCY3は、従来周知の一般的なタンデムMCYと同様にプライマリピストン12とセカンダリピストン13とを備えている。これらの両りピストン12,13はプランジャ型のピストンとして構成されている。すなわち、プライマリピストン12は、MCY3のハウジング14の軸方向孔15の内周面に設けられた第1ないし第3カップシール16,17,18を摺動可能に貫通しているとともに、セカンダリピストン13は、軸方向孔17の内周面に設けられた第4および第5カップシール19,20を摺動可能に貫通している。

【0027】ハウジング14の軸方向孔15には、第1カップシール16により増圧室21が形成され、また第2および第3カップシール17,18の間に第1環状液室22が形成され、更に第3および第4カップシール18,19により第1液圧室23が形成され、第4および第5カップシール19,20の間に第2環状液室24が形成され、更に第5カップシール20により第2液圧室25が形成されている。

【0028】そして、第1カップシール16は増圧室21から第1カップシール16と反対側に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。また、第2カップシール17は第1環状液室22から第2カップシール17と反対側に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。更に、第3カップシール18は第1液圧室23から第1環状液室22に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。更に、第4カップシール19は第1液圧室23から第2環状液室24に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。更に、第5カップシール20は第2液圧室25から第2環状液室24に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。

【0029】図2に示すように、プライマリピストン12は、その前端部（図2において左側部）に、第1液圧

室23に開口する第1軸方向孔26が穿設されているとともに、その後端部（図2において右側部）に、増圧室21に開口する、第1軸方向孔26より小径の第2軸方向孔27が穿設されていて、ほぼ筒状に形成されている。第1軸方向孔26内には、従来のタンデムMCYとほぼ同様の、第1リターンスプリング28の後端側と、縮設された第1リターンスプリング28を支持する、最伸張限が規定された伸縮自在のリテーナ29の後端側とが配設されている。リテーナ29の前端はセカンダリピストン13に常時当接されている。

【0030】また、プライマリピストン12の第2軸方向孔27内に、負圧倍力装置2の出力軸11の前端部が配設されており、この出力軸11は、第2軸方向孔27の内周面に設けられた第6および第7カップシール30,31を摺動可能に貫通している。

【0031】更に、プライマリピストン12の第2軸方向孔27内には、第6および第7カップシール30,31間に第3環状液室32が形成されているとともに、第7カップシール31により反力室33が形成されている。

【0032】そして、第6カップシール30は増圧室21から第3環状液室32に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。また、第7カップシール31は反力室33から第3環状液室32に向かうブレーキ液の流れを阻止するとともに、その逆のブレーキ液の流れは許容するように配設されている。

【0033】出力軸11の前端部には、反力室33に開口する軸方向孔34が穿設されているとともに、出力軸11とプライマリピストン12との間に、第1リターンスプリング28のばね定数より小さいばね定数の第2リターンスプリング35が縮設されている。出力軸11の図示の非作動位置では、この第2リターンスプリング35のばね力により、プライマリピストン12と出力軸11とが互いに離隔しているが、出力軸11が前進したときは、第2リターンスプリング35が縮小してプライマリピストン12と出力軸11とが互いに当接するようになっている。

【0034】プライマリピストン12の前端部には、第1環状液室22と第1液圧室23とを連通させる径方向孔36が穿設されている。この径方向孔36は、プライマリピストン12の図示の非作動位置では第3カップシール18より若干後方に位置して、第1環状液室22と第1液圧室23とを連通させるが、プライマリピストン12が作動して第3カップシール18より前方に位置したときは、第1環状液室22と第1液圧室23とを連通させないようにしている。また、プライマリピストン12には、第1環状液室22と第3環状液室32とを常時連通する通路孔37が穿設されている。

【0035】出力軸11の前端部には、第3環状液室3

2と反力室33とを連通させる径方向孔38が穿設されている。この径方向孔38は、出力軸11の図示の非作動位置では第7カップシール31より若干後方に位置して、第3環状液室32と反力室33とを連通させるが、出力軸11が作動して第7カップシール31より前方に位置したときは、第3環状液室32と反力室33とを連通させないようにになっている。後述するように、増圧室21はポンプ53のポンプ吐出圧を供給するための通路74に接続されており、この第1例のブレーキ倍力システム1は、増圧室21が、出力軸11の非作動時には入力側の通路74に接続されるとともにリザーバ9に接続され、出力軸11の作動時にはリザーバ9から遮断されるオープンセンタ型に構成されている。更に出力軸11には、増圧室21と反力室33とを常時連通する通路孔39が穿設されている。

【0036】一方、セカンダリピストン13は、第2液圧室25側に開口する軸方向孔40を有した有底の筒状に形成されているとともに、その前端部には、第2環状液室24と第2液圧室25とを連通させる径方向孔41が穿設されている。この径方向孔41は、セカンダリピストン13の図示の非作動位置では第5カップシール20より若干後方に位置して、第2環状液室24と第2液圧室25とを連通させるが、セカンダリピストン13が作動して第5カップシール20より前方に位置したときは、第2環状液室24と第2液圧室25とを連通させないようにになっている。また、セカンダリピストン13とハウジング14との間には、第1リターンスプリング28よりばね定数の大きな第3リターンスプリング42が縮設されている。

【0037】第1液圧室23は、通路43およびこの通路43の第1分岐通路43aを介して一系統の一つのWCY4に、および通路43およびこの通路43の第2分岐通路43bを介して一系統の他のWCY5にそれぞれ接続されている。

【0038】また、第2液圧室25は、通路44およびこの通路44の第1分岐通路44aを介して他系統の一つのWCY6に、および通路44およびこの通路44の第2分岐通路44bを介して他系統の他のWCY7にそれぞれ接続されている。

【0039】第1分岐通路43aには、常開の電磁開閉弁からなる保持弁45が設けられているとともに、WCY4からMCY3へのブレーキ液の流れのみを許容するチェックバルブ46が、この保持弁45と並列に設けられている。また、第1分岐通路43aから分岐してリザーバ9に接続する排出通路47には、常閉の電磁開閉弁からなる排出弁48が設けられている。更に、排出通路47と第1分岐通路43aとを接続する環流通路49には、排出通路47から第1分岐通路43aへのブレーキ液の流れのみを許容する一対のチェックバルブ50、51が設けられているとともに、これらのチェックバルブ

50、51の間に、モータ52によって駆動されるポンプ53が配設されている。

【0040】第2分岐通路43b、およびこの第2分岐通路43bと排出通路47とを接続する排出通路54にも、保持弁45、チェックバルブ46および排出弁48とまったく同じ保持弁55、チェックバルブ56および排出弁57がそれぞれ設けられている。

【0041】一方、他系統においても、第1および第2分岐通路44a、44b、およびこれらの第1および第2分岐通路44a、44bから分岐した排出通路58、59にも、保持弁45、チェックバルブ46および排出弁48とまったく同じ保持弁60、61、チェックバルブ62、63および排出弁64、65がそれぞれ設けられている。また、この他系統においては、排出通路58、59が低压アキュムレータ66に接続されている。更に、低压アキュムレータ66と通路44とを接続する環流通路67には、チェックバルブ50、51およびポンプ53とまったく同じチェックバルブ68、69およびポンプ70がそれぞれ設けられている。

【0042】そして、リザーバ9、第1および第2分岐通路43a、43b、44a、44b、保持弁45、55、60、61、チェックバルブ46、50、51、56、62、63、68、69、排出通路47、54、58、59、排出弁48、57、64、65、環流通路49、67、モータ52、ポンプ53、70、および低压アキュムレータ66によりABS/TRC8が構成されている。

【0043】更に、通路43には常開の電磁開閉弁71が設けられているとともに、環流通路49の分岐点よりリザーバ9側の排出通路47には、リザーバ9から環流通路49の分岐点の方へのブレーキ液の流れのみを許容するチェック位置と連通位置とが設定された電磁弁72が設けられている。

【0044】チェックバルブ51より下流側の環状通路49と、リザーバ9および電磁弁72間の排出通路47との間に、この環状通路49の液圧が所定圧以上になったとき、環状通路49の液圧を排出通路47の方へ逃すリリーフ弁73が設けられている。更に、MCY3の増圧室21とチェックバルブ51より下流側の環状通路49とを接続する通路74には、常閉の電磁開閉弁75が設けられている。

【0045】MCY3の第1および第2環状液室22、24は常時リザーバ9に連通されている。また、増圧室21とリザーバ9とを接続する通路76には、リザーバ9から増圧室21に向かうブレーキ液の流れのみを許容するチェックバルブ77が設けられている。

【0046】このように構成されたこの例のブレーキ倍力システム1においては、ブレーキ非作動時は、すべての各構成要素は図示の非作動位置にある。この状態では、MCY3の増圧室21が、出力軸11の通路孔39、径方向孔38、第3環状液室32、通路孔37、お

11

よび第1環状液室22を介してリザーバ9に連通している。また、MCY3の第1液圧室23は径方向孔36および第1環状液室22を介して、また第2液圧室25は径方向孔41および第2環状液室24を介して、それぞれ同様にリザーバ9に連通している。第1および第2液圧室23,25も大気圧となっている。

【0047】この状態から、ブレーキペダルの通常の踏み込みで通常ブレーキ操作が行われると、負圧倍力装置2が作動し、出力軸11が前進してプライマリピストン12に当接するとともに、ペダル踏力を倍力した出力をこのプライマリピストン12に伝達する。出力軸11の前進により、径方向孔38が第7カップシール31より前方へ位置するので、反力室33および増圧室21がリザーバ9から遮断される。

【0048】負圧倍力装置2の出力により、プライマリピストン12が前進し、径方向孔36が第3カップシール18より前方へ移動すると、第1液圧室23がリザーバ9から遮断される。このように、径方向孔36と第3カップシール18とによりM本発明の連通・遮断制御手段が構成されている。更にプライマリピストン12が前進すると、第1液圧室23内にMCY圧が発生するとともに、このMCY圧によりセカンダリピストン13も前進して径方向孔41が第5カップシール20より前方へ移動し、第2液圧室25内にMCY圧が発生する。これらのMCY圧が、それぞれ通路43,44を介してWCY4,5,6,7に供給されて、通常ブレーキが作動する。

【0049】プライマリピストン12の前進により、増圧室21の体積が増加して増圧室21内が負圧になろうとするが、リザーバ9のブレーキ液がチェックバルブ7を介して増圧室21内に補給されて、増圧室21内が大気圧に保持されるので、プライマリピストン12は影響を受けることなく、滑らかに前進する。

【0050】ブレーキペダルの解放により、ブレーキ作動の解除操作を行うと、負圧倍力装置2が非作動となり、出力軸11が非作動位置方向に後退する。その場合、径方向孔38が第7カップシール31より後方に移動するまでは、反力室33および増圧室21がともにリザーバ9から遮断されて密封状態となっているので、プライマリピストン12およびセカンダリピストン13がともに後退しなく、出力軸11のみが後退するようになる。

【0051】出力軸11が更に後退して、径方向孔38が第7カップシール31より後方に移動すると、反力室33および増圧室21が前述の非作動時の経路でともにリザーバ9に連通する。このため、反力室33および増圧室21内のブレーキ液がリザーバ9に排出されながら、プライマリピストン12が後退するようになるとともに、これに伴って、セカンダリピストン13も後退する

12

ようになる。これにより、各WCY4,5,6,7のブレーキ力が低下する。各ピストン12,13の径方向孔36,41が、それぞれ第3および第5カップシール18,20より後方へ移動すると、第1および第2液圧室23,25がともにリザーバ9に連通して大気圧となり、最終的には、ブレーキ倍力システム1は図示の非作動状態となって、ブレーキが解除される。

【0052】この通常ブレーキ時のマスタシリンダ3の入出力特性は、MCY圧をP、MCY3の入力つまり負圧倍力装置2の出力をF、MCYピストン断面積をA（プライマリピストン12およびセカンダリピストン13の各断面積は互いに等しい）、第1リターンズスプリング28のばね力をSPG1とすると、プライマリピストン12の釣合から、

【0053】

【数1】

$$P = \frac{F}{A} - \frac{SPG1}{A}$$

【0054】で与えられる。

【0055】ブレーキペダルのペダル踏力やペダルストローク等の上昇速度が通常ブレーキ時よりも大きく、ブレーキペダルが踏み込まれることにより、図示しない電子制御装置は、適宜の検出センサ（不図示）からの検出信号によりこの上昇速度を検出して急ブレーキ等のブレーキアシストを必要であると判断すると、モータ52を駆動してポンプ53を運転するとともに、電磁弁72を連通位置に切り換え、かつ電磁開閉弁75を開く。すると、ポンプ53は、リザーバ9のブレーキ液を、電磁弁72を介して吸い込んで、電磁開閉弁75を介して増圧室21に送給する。このとき、出力軸11が既に前進して前述と同様に増圧室21および反力室33がともにリザーバ9から遮断されて密封状態となっているので、ブレーキ液が供給されることにより、増圧室21および反力室33内の圧力は上昇してポンプ吐出圧となる。

【0056】この増圧室21および反力室33内のポンプ吐出圧により、プライマリピストン12が前進して、前述と同様に第1液圧室23内にMCY圧が発生するとともに、セカンダリピストン13が前進して、第2液圧室25内にMCY圧が発生し、ブレーキが作動される。このとき、反力室33内のポンプ吐出圧により、出力軸11が押し戻されて、反力室33の液圧が出力軸11に作用する力と出力軸11の出力とがバランスする位置で停止する。また、ポンプ吐出圧がプライマリピストン12に作用する受圧面積とMCY圧がプライマリピストン12に作用する受圧面積とは等しいので、MCY圧とポンプ吐出圧とは等しくなっている。したがって、アシストブレーキ時のマスタシリンダ3の入出力特性は、MCY圧（ポンプ吐出圧）をP、MCY3の入力つまり負圧倍力装置2の出力をF、出力軸11の断面積をB、第2リターンズスプリング35のばね力をSPG2とすると、

13

出力軸11の釣合から、

【0057】

【数2】

$$P = \frac{F}{B} - \frac{SPG2}{B}$$

【0058】で与えられる。

【0059】この数式2を前述の通常ブレーキ時の数式1と比較すると、 $B < A$ であるから、アシストブレーキ時のサーボ比の方が通常ブレーキ時よりも大きくなり、この例のブレーキ倍力システム1において、ブレーキアシストを確実に行うことができるようになる。

【0060】ブレーキペダルの踏込を解放すると、検出センサからの信号により、電子制御装置はモータ52を停止してポンプ53を停止するとともに、電磁弁72をチェック位置に切り換えるとともに、電磁開閉弁75を閉じる。この電磁開閉弁75の閉により、増圧室21および反力室33がともに密封状態となる。

【0061】前述の通常ブレーキの解除の場合と同様に、まず出力軸11が後退し、増圧室21および反力室33がともにリザーバ9に連通すると、プライマリピストン12およびセカンダリピストン13が後退し、負圧倍力装置2およびマスタシリンダ3が図示の非作動状態となって、ブレーキが解除される。

【0062】なお、このアシストブレーキ解除時に電磁開閉弁75を開いたままにすると、増圧室21がWCY4,5に接続されたままとなるので、増圧室21の圧力低下が遅くなり、プライマリピストン12の戻りが遅くなる可能性が考えられる。したがって、アシストブレーキ解除時には電磁開閉弁75を閉じた方が望ましい。

【0063】また、ABS/TRC8は、制動車輪のロック傾向解消のためのABS制御時にブレーキ圧の減圧、保持、増圧を行う従来のABSと同じ作用を行うので、その詳細な説明は省略する。しかし、一応簡単に説明すると、図示しない車輪速センサからの各車輪の車輪速信号に基づいて、電子制御装置は少なくとも1つの車輪のロック傾向を検出すると、各保持弁45,55,60,61、各排出弁48,57,64,65、モータ52およびポンプ53,70、および電磁弁72をそれぞれ制御して、車輪のロック傾向が解消するようにWCY圧の保持、減圧および増圧を繰り返してABS制御を行う。

【0064】更に、ABS/TRC8は、駆動輪の空転傾向解消のためのTRC制御時に駆動輪にブレーキをかける行う従来のTRCと同じ作用を行うので、その詳細な説明は省略する。しかし、一応簡単に説明すると、駆動輪の車輪速センサからの車輪速信号に基づいて、電子制御装置は少なくとも1つの駆動輪の空転傾向を検出すると、モータ52およびポンプ53（この例の場合は、ポンプ70も一緒に制御される）、および電磁開閉弁71をそれぞれ制御して、駆動輪の空転傾向が解消するように空転傾向の駆動輪のWCYにポンプ吐出圧を供給し

14

て、その駆動輪にブレーキをかけるTRC制御を行う。

【0065】負圧倍力装置2における負圧源の負圧が失陥等により所定値以下に低下したときは、図示しない負圧センサによりこれを検出し、電子制御装置はこの負圧センサからの検出信号に基づいて、通常ブレーキ操作が行われたときに、前述のブレーキアシストの場合と同様に、増圧室21にポンプ吐出圧を送給する。これにより、MCY圧が増大するので、負圧源の負圧が所定値以下に低下して負圧倍力装置2の出力が低下しても、大きなブレーキ力が得られるようになる。

【0066】なお、通常ブレーキ作動においても、MCY圧がペダル入力に対して通常のサーボ比で上昇するとき、所定値以上のペダル入力に対しては、図3に示すように通常のサーボ比より大きなサーボ比でMCY圧を上昇させる逆二段サーボ特性を有するようにすることもできる。すなわち、通常のサーボ比での通常ブレーキ作動時に、ブレーキペダルのストロークを検出するペダルストロークセンサ、ペダル踏力を検出する踏力センサ、あるいはMCY圧を検出する圧力センサ等の入力を検出する適宜のセンサ（不図示）からの入力検出信号に基づいて、電子制御装置はサーボ比変更点の所定値以上になったことを検出したとき、前述のブレーキアシストの場合と同様に、電磁弁72および電磁開閉弁75を切り換えるとともに、モータ52およびポンプ53を駆動する。これにより、図3に示すようにサーボ比が数式1の通常のサーボ比から数式2の大きなサーボ比に切り換わる。こうして、所定値以上の入力に対しては、大きなブレーキ力を得ることができるようになる。

【0067】近年、エンジンの低燃費化により負圧が低下傾向にあるが、この逆二段サーボ特性により大きなMCY圧が得られるので、負圧が低下しても、大きなブレーキ力を確実に得ることができ、負圧低下傾向に効果的に対応することができるようになる。

【0068】更に、この例では負圧倍力装置2をマスタシリンダ3と一緒に用いるものとしているが、本発明は、負圧倍力装置2を必ずしも必要とするものではなく、省略することができる。この場合には、負圧倍力装置2の出力軸11に代えて、ブレーキペダルに接続される、マスタシリンダ3の入力軸が設けられるが、他の構成は出力軸11の場合とまったく同じである。

【0069】更に、この例ではABS/TRC8を備えたブレーキシステムに本発明を適用し、増圧室21にポンプ吐出圧を供給するためのポンプとして、ABS/TRC8のポンプ53を利用しているが、本発明はABSおよびTRCの一方のみを備えたブレーキシステムにも適用でき、その場合には、そのポンプを利用することができる。また、ABSあるいはTRCを備えていようがいまいが、ポンプとしては、増圧室21に圧力を供給するために専用のポンプを用いることもできる。

【0070】図4は、本発明の実施の形態の第2例を示

す図である。なお、前述の第1例と同じ構成要素には同じ符号を付すことにより、その詳細な説明は省略する。以後、他の例においても、同様にそれより前の例と同じ構成要素には同じ符号を付す。

【0071】図4に示すように、この第2例のブレーキ倍力システム1では、第1例における増圧室21を画成する第1カップシール16および第1環状液室22を画成する第2カップシール16の代わりに、プライマリピストン12の外周に設けられたリング78が設けられている。

【0072】また、この第2例では、負圧倍力装置(図4では不図示)の出力軸11とマスタシリンダ3の入力ロッド11'とは別体に形成されており、この場合、入力ロッド11'の前端部がプライマリピストン12の第2軸方向孔27内に摺動可能に嵌挿されている。この入力ロッド11'の前端部は、小径部11a'と大径部11b'とからなる段部11c'を有した段付ロッドとして形成されている。一方、第2軸方向孔27も、小径孔27aと大径孔27bとからなる段付孔として形成されている。そして、入力ロッド11'の小径部11a'が第2軸方向孔27の小径孔27aに摺動可能に嵌合され、大径部11b'が大径孔27bに摺動可能に嵌合されている。この第2例では、第1例の第6および第7カップシール30, 31が省略されており、入力ロッド11'の第2軸方向孔27への摺動可能な嵌合により、それらの間のシール性が確保されている。

【0073】第2軸方向孔27の大径孔27bの内周面の一部には、軸方向溝79が形成されており、この軸方向溝79は通路孔37および第1環状液室22を介してリザーバ9に常時連通されている。そして、プライマリピストン12と入力ロッド11'とは、非作動時は図示のように入力ロッド11'の先端がプライマリピストン12に当接した状態にされており、この状態では段部11c'が大径孔27bの、軸方向溝79のない領域に位置するようになっている。したがって、このときは反力室33および増圧室21はともに軸方向溝79すなわちリザーバ9から遮断されている。また、入力ロッド11'がプライマリピストン12に対して後方に相対移動したときは、段部11c'が大径孔27bの軸方向溝79の領域に位置するようになっている。したがって、このときは反力室33および増圧室21はともに軸方向溝79すなわちリザーバ9に連通するようになる。なお、第1例における、出力軸11とプライマリピストン12との間に縮設されている第2リターンズスプリング35は、この第2例では削除されている。

【0074】更に、第1例のチェックバルブ77として、この第2例では第8カップシール77'が設けられており、また、ポンプ53側の通路74は、この第8カップシール77'より増圧室21側の通路76に接続されている。この第2例のブレーキ倍力システム1の他の

構成は、第1例と同じである。

【0075】このように構成された第2例のブレーキ倍力システム1においては、非作動時は図示の状態にあるので、段部11c'が大径孔27bの、軸方向溝79のない領域に位置し、反力室33および増圧室21はともにリザーバ9から遮断されて密封状態となっている。

【0076】この状態で通常ブレーキ操作が行われると、負圧倍力装置が作動してその出力が出力軸11を介して入力ロッド11'に伝達される。すると、入力ロッド11'およびプライマリピストン12が前進して、前述の第1例と同様に二系統において通常ブレーキが作動する。このとき、増圧室21の体積が増加するが、リザーバ9のブレーキ液が第8カップシール77'の外周リップを乗り越えて増圧室21内に補給されるので、プライマリピストン12は滑らかに前進する。

【0077】通常ブレーキの解除時は、反力室33および増圧室21がともに密封状態となっているので、第1例と同様にプライマリピストン12は後退しなく、入力ロッド11'のみが後退する。すると、段部11c'が大径孔27bの軸方向溝79の領域に位置するようになるので、反力室33および増圧室21はともにリザーバ9に連通し、反力室33および増圧室21のブレーキ液はリザーバ9に排出可能となる。このため、第1例と同様にプライマリピストン12は、反力室33および増圧室21のブレーキ液をリザーバ9に排出させながら、後退するようになる。こうして、通常ブレーキが解除される。この通常ブレーキ時のマスタシリンダ3の入出力特性は、第1例と同様に数式1で与えられる。

【0078】また、ブレーキアシストを必要とするブレーキペダルの踏み込みが行われると、前述の第1例とまったく同様に、ポンプ53からのポンプ吐出圧が増圧室21に供給され、この増圧室21の圧力でプライマリピストン12が前進し、ブレーキが作動する。このときの、マスタシリンダ2の出力は、数式2において第2リターンズスプリング35のばね力の項がない数式と同じになる。したがって、この場合には、大きなサーボ比でマスタシリンダ3が出力するようになる。

【0079】このブレーキアシストを伴うブレーキ作動は次のようにして解除される。すなわち、ブレーキペダルを解放すると、入力軸11'が後退して、その段部11c'が大径孔27bの、軸方向溝79のある領域に位置し、径方向孔38と軸方向溝79とが接続されるので、反力室33および増圧室21がともにリザーバ9に連通する。以後、前述の第1例と同様にプライマリピストン12およびセカンダリピストン13がともに後退し、ブレーキ作動が解除される。また、この第2例のブレーキ倍力システム1の他の作用も第1例と同じである。

【0080】図5は、本発明の実施の形態の第3例を示す図である。前述の第2例のブレーキ倍力システム1で

は、増圧室21および反力室33が通路74に常時接続され、また、ブレーキアシスト非作動時つまりポンプ53からの吐出圧が増圧室21に供給されないとき、増圧室21および反力室33がリザーバ9から遮断されるとともに、ブレーキアシスト作動時つまりポンプ53からのポンプ吐出圧が増圧室21に供給されたとき、増圧室21および反力室33がリザーバ9から遮断されるようになっているが、この第3例のブレーキ倍力システム1では、入力軸11'の非作動時、増圧室21および反力室33が通路74から遮断されるとともにリザーバ9に連通され、またプライマリピストン12に対する入力軸11'の前進時、増圧室21および反力室33が通路74に連通されるとともにリザーバ9から遮断されるクローズドセンタ型に構成されている。

【0081】すなわち、図5に示すようにこの第3例のブレーキ倍力システム1は、プライマリピストン12内に設けられた、スプール弁からなる制御弁93を備えている。この制御弁93は、プライマリピストン12の段付の第2軸方向孔27に液密に嵌合固定された段付のスリーブ94と、このスリーブ94の中心部の軸方向孔に摺動可能に嵌合されかつ入力軸11'に連結されたバルブスプール95とからなっている。バルブスプール95は、第2リターンズプリング35によって常時非作動方向に付勢されている。プライマリピストン12には、リザーバ9に常時連通する通路孔37の他に、通路74に常時連通する通路孔96が穿設されているとともに、スリーブ94には、これらの通路孔37、96にそれぞれ常時連通する通路孔97、98が穿設されている。

【0082】また、バルブスプール95には通路孔39が穿設されているとともに、通路孔39をバルブスプール95の外周面に連通する径方向孔99、100とが穿設されている。一方の径方向孔99は図示の非作動時には通路孔37に接続されているとともに、作動時バルブスプール95が前進することにより、通路孔37から遮断されるようになっている。他方の径方向孔100は図示の非作動時には通路孔98から遮断されるとともに、作動時バルブスプール95が前進することにより、通路孔98に接続されるようになっている。この第3例のブレーキ倍力システム1の他の構成は、第2例と同じである。

【0083】このように構成された第3例のブレーキ倍力システム1においては、通常ブレーキ作動時には、入力軸11'が前進してスリーブ94つまりプライマリピストン12に当接し、これ以後前述の第1および第2例と同様にして通常ブレーキが作動する。入力軸11'の前進時には、制御弁93が切り換えられて、増圧室21がリザーバ9から遮断されかつ通路74に接続されるが、電磁切換弁75およびポンプ53が作動されないの

で、増圧室21にはポンプ吐出圧は供給されない。

【0084】ブレーキアシスト時には、制御弁93が切

り換えられかつ電磁切換弁75およびポンプ53が作動されるので、増圧室21にポンプ吐出圧が供給され、前述の各例と同様にブレーキアシスト作用が行われる。この第3例のブレーキ倍力システム1の他の作用効果は、第2例と同じである。

【0085】図6は、本発明の実施の形態の第4例を示す図である。前述の各例では、負圧倍力装置2をマスタシリンダ3と組み合わせて用いているが、図6に示すようにこの第4例のブレーキ倍力システム1では、液圧倍力装置80を用いている。この液圧倍力装置80は、実用新案登録第2551658号公報に開示されている液圧倍力装置と同じものである。したがって、このマイクロフィルムを参照すればこの液圧倍力装置80を理解することができるので、その詳細な説明は省略する。しかし、一応、簡単にその作動を説明すると、図示しないブレーキペダルを踏み込むと、入力軸81が前進して、制御弁82を切り換える。すると、ポンプ83によって蓄えられたアキュムレータ84の液圧が動力室85に供給されるので、パワーピストン86が作動してペダル踏力を倍力して出力軸87から出力するようになっている。

【0086】液圧倍力装置80の作動初期では、反力ピストン88の後端部88aが入力軸81の段部81aに当接しないので、液圧倍力装置80は大きなサーボ比でサーボ制御を行う。動力室85の液圧が所定圧になると、換言すれば液圧倍力装置80の入力が所定値になると、反力ピストン88が入力軸81に対して後退し、その後端部88aが入力軸81の段部81aに当接するので、液圧倍力装置80は小さなサーボ比（通常ブレーキ時のサーボ比）でサーボ制御を行うようになる。このように、この液圧倍力装置80は作動初期に出力上昇を大きくするジャンピング特性を有するものとなっている。

【0087】ブレーキペダルを解放すると、入力軸81が後退し、制御弁82が非作動状態に設定される。すると、動力室85の圧液が、入力軸81の排出通路89やハウジング14の排出通路90等を通してリザーバ9に排出され、液圧倍力装置80が非作動となる。ところで、この第4例の場合、パワーピストン86の断面積（受圧面積）とプライマリピストン12の断面積とは等しく設定されている。

【0088】一方、第1例では、出力軸87がプライマリピストン12に対して前進したときのみ、このプライマリピストン12に当接するようになっているが、この第4例では、出力軸87がプライマリピストン12に対して前進および後退のいずれの相対移動があっても、プライマリピストン12に当接するようになっている。そのために、出力軸87の前端にフランジ部87aが設けられているとともに、プライマリピストン12に、出力軸87がプライマリピストン12に対して後退したときフランジ部87aが当接する当接部12aが形成されている。出力軸87の他の構成は第1例の出力軸11と同

じであり、またプライマリピストン12の他の構成も第1例のプライマリピストン12と同じである。

【0089】また、この第4例では、第1例の第2カップシール17が省略されている。なお、93はポンプ83を駆動するモータである。第4例のブレーキ倍力システム1の他の構成は、第1例と同じである。また、この第4例のブレーキ倍力システム1の作用も、第1例と同じである。

【0090】ところで、この第4例における通常ブレーキ時の、入力軸81の入力F1に対するMCY圧Pは、入力軸81の断面積をC、液圧倍力装置のリターンスプリング91のばね力をSPG3、入力軸81のリターンスプリング92のばね力をSPG4とすると、

【0091】

【数3】

$$P_1 = \frac{F_1}{C} - \frac{SPG_1}{A} - \frac{SPG_3}{A} - \frac{SPG_4}{C}$$

【0092】で与えられる。

【0093】また、アシストブレーキ時の、入力軸81の入力F1に対するMCY圧Pは、

【0094】

【数4】

$$P_2 = \frac{A}{B \cdot C} F_1 - \frac{SPG_2}{B} - \frac{SPG_3}{B} - \frac{SPG_4}{C}$$

【0095】で与えられる。これらの数式3および4を比較すると、アシストブレーキ時に発生するMCY圧P2は、通常ブレーキ時に発生するMCY圧P1の(A/B)倍になる。ここで、B<Aであるから、1<(A/B)となり、アシストブレーキ時には通常ブレーキ時よりも大きなMCY圧が発生されることがわかる。

【0096】なお、この第4例では、反力ピストン88によりジャンピング特性を有する液圧倍力装置を用いているが、反力ピストン88の有さない従来一般的な液圧倍力装置を用いることもできる。

【0097】また、前述の各例では、負圧倍力装置2または液圧倍力装置80のいずれかを用いているが、圧縮空気圧や電磁力による倍力装置を用いることもできる。更に、液圧源としてポンプを用いているが、アクチュエータの蓄圧を圧力調整弁等で調圧して用いることもできる。

【0098】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のブレーキ倍力システムによれば、ブレーキアシストが必要なブレーキ操作時は、液圧源の液圧を増圧室に供給して、マスタシリンダのマスタシリンダ圧を増圧するようにしているので、通常ブレーキのブレーキ力より大きなブレーキ力を得ることができる。これにより、急ブレーキ等の迅速に大きなブレーキ力を必要とする場合に、確実にブレーキアシストを行うことができる。

【0099】しかも、マスタシリンダに増圧室と反力室を設けるとともに、この増圧室に液圧に対する給排を制御するようにすればよいだけであるので、構造が簡単になる。

【0100】また、本発明においては、ABSポンプやTRCポンプ等の既設のポンプを用いているので、ブレーキアシストのための特別な専用のポンプを設ける必要がなく、より構造が簡単になり、しかもコストを低減できる。

【0101】更に本発明においては、倍力装置で入力を倍力し、しかもブレーキアシスト必要時に更にマスタシリンダ圧を増圧させるようにしているので、急ブレーキ等のブレーキアシストが必要なときには、入力がそれほど小さくなくてもより大きなブレーキ力を迅速にかつ確実に得ることができる。また、倍力装置の圧力源の失陥時にも、電子制御装置によってブレーキアシスト制御を行うことにより、マスタシリンダ圧を増圧させて大きなブレーキ力を確保することができる。更に、近年のエンジンの低燃費化による負圧低下傾向にも、大きなブレーキ力を確実に得ることができるので、負圧低下傾向に効果的に対応可能となる。

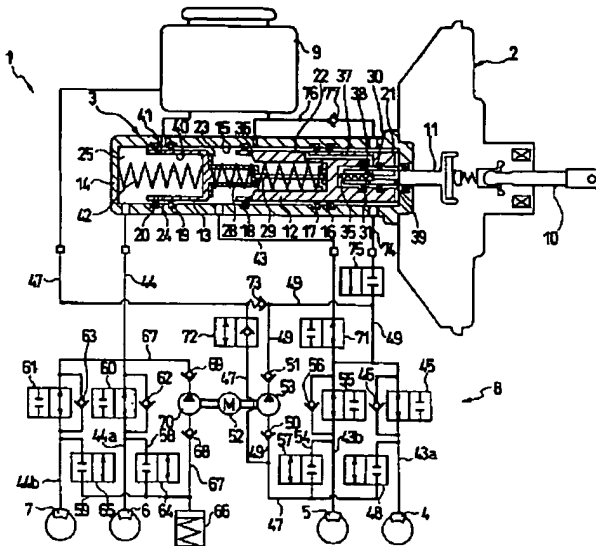
【図面の簡単な説明】
【図1】 本発明に係るブレーキ倍力システムの実施の形態の第1例を示す断面図である。
【図2】 図1に示すブレーキ倍力システムの部分拡大断面図である。
【図3】 逆二段サーボ特性を説明する図である。
【図4】 本発明の実施の形態の第2例を示す断面図である。
【図5】 本発明の実施の形態の第3例を示す断面図である。
【図6】 本発明の実施の形態の第4例を示す断面図である。

【符号の説明】

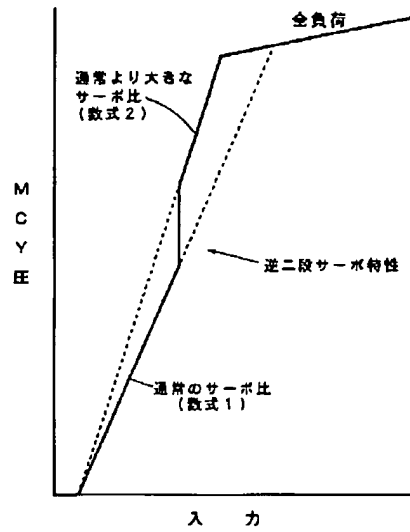
1…ブレーキ倍力システム、2…負圧倍力装置、3…マスタシリンダ、4,5,6,7…ホイールシリンダ、8…ABS/TRC、9…リザーバ、10…負圧倍力装置2

の入力軸、11…出力軸、12…プライマリピストン、13…セカンダリピストン、14…ハウジング、21…増圧室、23…第1液圧室、25…第2液圧室、31…第7カップシール、33…反力室、38…径方向孔、53…ポンプ、72…電磁弁、75…電磁開閉弁、77…チェックバルブ、80…液圧倍力装置、85…動力室、86…パワーピストン、87…出力軸、93…制御弁、94…スリーブ、95…バルブスプール

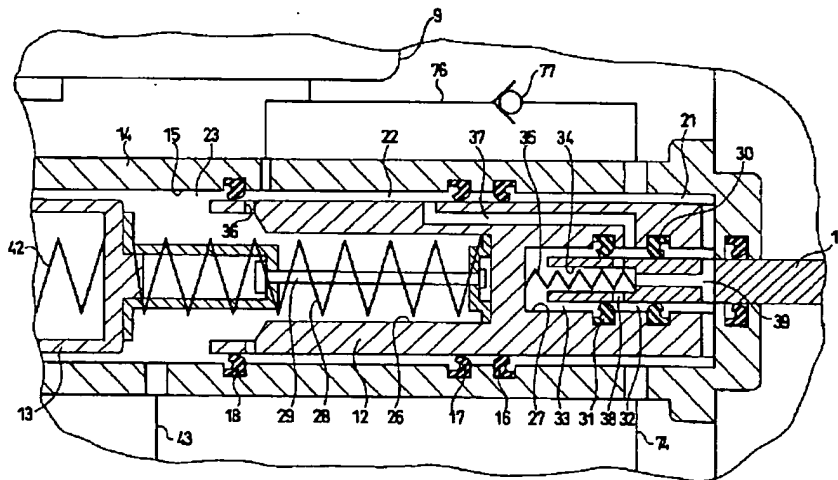
【図1】



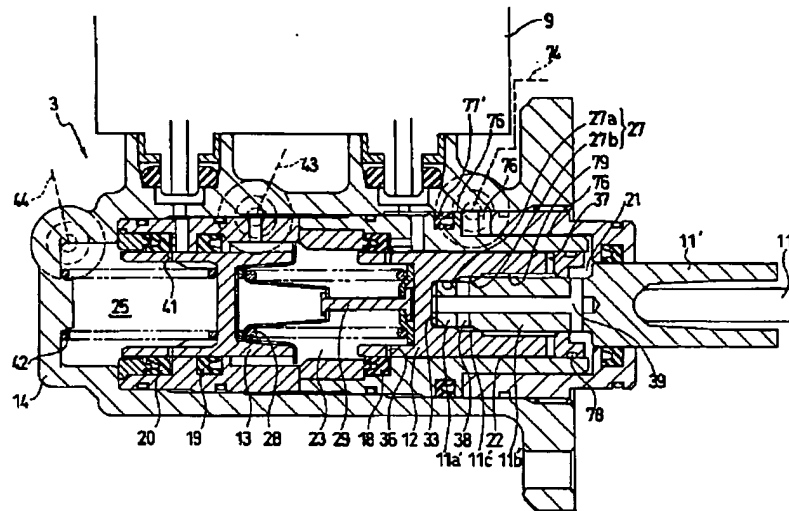
【図3】



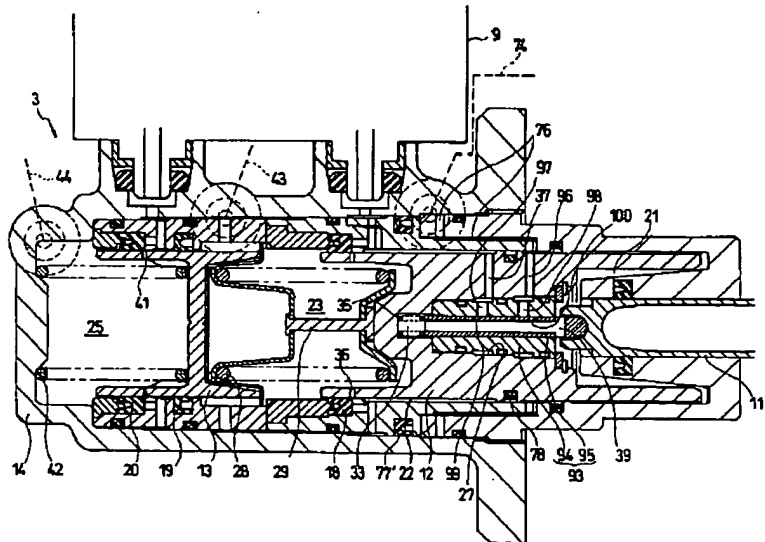
【図2】



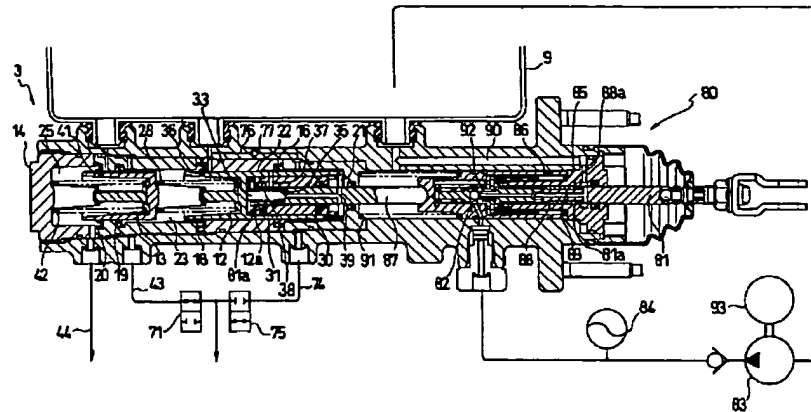
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高崎良保
 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自
 動車機器株式会社松山工場内
 (72)発明者 島田昌宏
 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自
 動車機器株式会社松山工場内

(72)発明者 沢田護
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72)発明者 井本雄三
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.